

**WP5 - Valutazione degli effetti delle variazioni dei
livelli sul sistema fiume attraverso nuovi indicatori**

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A cura di:

Dott.ssa Silvia Quadroni

Prof. Giuseppe Crosa



Il Fiume Ticino sublacuale è un ecosistema lotico regolato da molteplici dighe e derivazioni per diversi utilizzi antropici, soprattutto legati all'agricoltura e alla produzione di energia idroelettrica. In particolare, la Diga della Miorina regola i livelli del Lago Maggiore dal 1943 mentre è presso la Diga del Panperduto che la maggior parte dell'acqua del fiume viene deviata dal 1884. La gestione dei livelli del lago è quindi strettamente connessa con le esigenze antropiche a valle dello stesso, soprattutto con la necessità di acqua per l'irrigazione nel periodo estivo.

L'alterazione idrologica può avere numerosi effetti negativi sull'ecosistema fluviale, per questo si rende necessaria la definizione dei cosiddetti deflussi ambientali che devono tener conto di tutti gli aspetti del regime idrologico naturale quali quantità, durate, frequenze e tempistiche dei rilasci nonché del mantenimento della qualità delle acque, delle diverse biocenosi e della funzionalità ecosistemica. Oltre ad un quantitativo minimo d'acqua garantito con il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (in vigore dal 2009) a valle delle derivazioni, è dunque importante conservare anche le altre componenti del regime idrologico. Un passo in avanti nella direzione di una maggior tutela ecosistemica è quello verso il Deflusso Ecologico ossia verso un regime idrologico compatibile con il raggiungimento degli obiettivi ambientali della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), ossia il non deterioramento dello stato ecologico esistente, il raggiungimento di un buono stato ecologico, e il rispetto degli standard e degli obiettivi definiti per le aree protette (ad esempio i siti Natura 2000 nell'ambito delle Direttive Uccelli e Habitat). La regolazione dei livelli del Lago Maggiore deve quindi tener conto anche delle esigenze ambientali dell'ecosistema Fiume Ticino sublacuale, garantendo il rilascio del Deflusso Ecologico a valle di dighe e derivazioni.

Nel presente progetto gli effetti dell'alterazione idrologica sull'ecosistema Fiume Ticino sono stati valutati attraverso l'uso di indicatori relativi alla qualità chimico-fisica delle acque (temperatura, ossigeno disciolto, pH, conducibilità, salinità), di indicatori biologici (macroinvertebrati bentonici) e di indicatori relativi alla disponibilità di habitat per pesci e macroinvertebrati bentonici.

L'arco temporale del progetto ha permesso di indagare quattro anni, dal 2019 al 2022, caratterizzati da condizioni idrologiche differenti, e quindi di valutare possibili differenze nei suddetti indicatori. Mentre il 2019 e il 2020 sono stati due anni standard con la presenza di due periodi di magra, estiva e invernale, e due periodi di morbida, primaverile e autunnale, compatibili con l'idrogramma naturale, il 2021 ha registrato un'estate idrologicamente abbondante mentre il 2022 è stato un anno straordinariamente siccitoso con l'assenza di periodi di morbida e la deroga al DMV per tredici giorni durante il periodo estivo.

La registrazione in continuo dei dati chimico-fisici rilevati a partire da novembre 2020 in tre stazioni del Fiume Ticino (nei pressi della Diga della Miorina e del Ponte di Oleggio e a Vigevano) ha permesso di rilevare valori massimi di temperatura pari a 28-29 °C e valori minimi di concentrazione

di ossigeno disciolto pari a 4-5 mg/L durante l'estate 2022 (contro valori massimi di temperatura pari a 24-25 °C e valori minimi di concentrazione di ossigeno disciolto pari a 6-7 mg/L registrati nell'estate 2021). La durata prolungata di portate basse ha comportato anche aumenti dei valori di conducibilità specifica, misura indiretta di inquinamento delle acque, che ha raggiunto valori massimi rispettivamente pari a 218, 247 e >300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nelle tre stazioni.

I valori di questi tre parametri sono vicini ai limiti di tolleranza di molte specie acquatiche e la loro lettura combinata rappresenta un campanello d'allarme che indica di porre particolare attenzione a possibili effetti avversi di periodi prolungati di siccità, come quello verificatosi nel 2022, in grado di determinare una riduzione della capacità di autodepurazione del fiume, con una conseguente compromissione della funzionalità dell'intero ecosistema.

L'indagine inerente a possibili cambiamenti nella struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici associati a variazioni di portata ha rilevato nei due tratti di Fiume Ticino indagati (Somma Lombardo e Oleggio) la presenza di una comunità abbastanza stabile, che si è adattata nel corso dei decenni ad un ambiente lotico regolato. Anche l'andamento dei valori di un indice specifico recentemente sviluppato per valutare la pressione idrologica sui fiumi a scala europea (l'indice Flow_T) non ha mostrato variazioni rilevanti durante il periodo indagato.

Nel complesso, dunque, i valori di DMV attualmente adottati per mitigare l'alterazione idrologica del fiume si sono mostrati adeguati al mantenimento della comunità di macroinvertebrati bentonici presente nel ramo principale dei due tratti indagati. Tuttavia, periodi prolungati di basse portate come quello verificatosi nel 2022 possono indurre una riduzione dello stato ecologico nel periodo estivo al di sotto della soglia del buono stato ecologico. In questi casi, rilasci di portate più elevate del DMV che vanno ad interrompere temporaneamente i periodi di magra potrebbero determinare un aumento della ricchezza, della diversità e della qualità complessiva dell'ecosistema fluviale. Sebbene l'allocazione dell'acqua durante i periodi di siccità sia una sfida gestionale particolarmente impegnativa, i gestori delle risorse idriche dovrebbero considerare questa esigenza ambientale insieme a quelle degli altri utenti. Ciò è particolarmente rilevante nel prossimo futuro, poiché si prevede che i periodi siccitosi aumenteranno in intensità, durata e frequenza come conseguenza del cambiamento climatico.

Seppur la comunità macrobentonica del Ticino si sia mostrata resistente e/o resiliente, alcune variazioni nella sua composizione registrate durante l'estate 2022 come l'aumento della densità dei molluschi e la riduzione della densità degli insetti appartenenti all'ordine degli Efemerotteri rappresentano ulteriori campanelli d'allarme di un cambiamento che se protratto per un periodo di tempo troppo lungo potrebbe non essere più reversibile.

Gli studi di modellazione dell'habitat indicano come la disponibilità di habitat al variare della portata nel tratto di Fiume Ticino indagato (Somma Lombardo) sia strettamente dipendente dal target considerato e, nel caso dei pesci, dal suo stadio vitale. Limitatamente all'indagine condotta in questo progetto considerando solo il ramo principale del fiume, i valori di DMV attualmente in vigore sembrano garantire condizioni di habitat sufficienti sia per i pesci che per i macroinvertebrati bentonici. Possibili impatti ecologici (fenomeni di trascinamento verso valle e di spiaggiamento) potrebbero derivare però da cambiamenti repentini di portata. I rami secondari del fiume, attivi solo in corrispondenza di portate elevate, così come le zone vicino alle sponde corrispondono ad aree di potenziale spiaggiamento dei pesci. Bisogna quindi porre attenzione alla gestione dei picchi di piena riducendo i tassi di variazione di portata durante le fasi di salita e di discesa del picco.

In conclusione, la regolazione dei livelli del Lago Maggiore deve necessariamente tener conto delle esigenze dell'ecosistema fluviale che possono essere così riassunte:

- Rilascio dei Deflussi Ecologici lungo tutta l'asta fluviale a valle della Diga della Miorina.
- Mantenimento della stagionalità delle portate con due periodi di morbida, uno primaverile e uno autunnale. In anni particolarmente siccitosi come il 2022 oltre ai deflussi minimi dovrebbero quindi essere previsti anche rilasci temporanei di portate più elevate che simulino eventi di piena, anche se di piccola entità, e che permettano il mantenimento della capacità di autodepurazione del fiume ed evitino il raggiungimento delle soglie critiche per quanto riguarda temperatura, ossigeno disciolto e concentrazione di inquinanti.
- Dilatazione dei tempi delle fasi di salita e di discesa di eventi di piena.
- Riduzione della frequenza delle oscillazioni tra valori di DMV e picchi di piena durante i periodi di morbida.

In particolare, in riferimento al possibile innalzamento dei livelli di regolazione del lago da +1,25-1,35 m a +1,50 m nel periodo dal 15 marzo al 15 settembre, occorre prestare attenzione al mantenimento del periodo di morbida primaverile che solitamente inizia ad aprile e si protrae fino a giugno e a evitare, quando possibile, cambiamenti troppo repentini di portata. Se da un lato il maggiore accumulo di acqua nel lago in questo periodo potrebbe garantire il mantenimento dei deflussi ecologici durante l'estate in anni siccitosi come il 2022, dall'altro non dovrebbe compromettere il verificarsi di un periodo di morbida durante la primavera.